model kartonowy ♦ 1 : 33

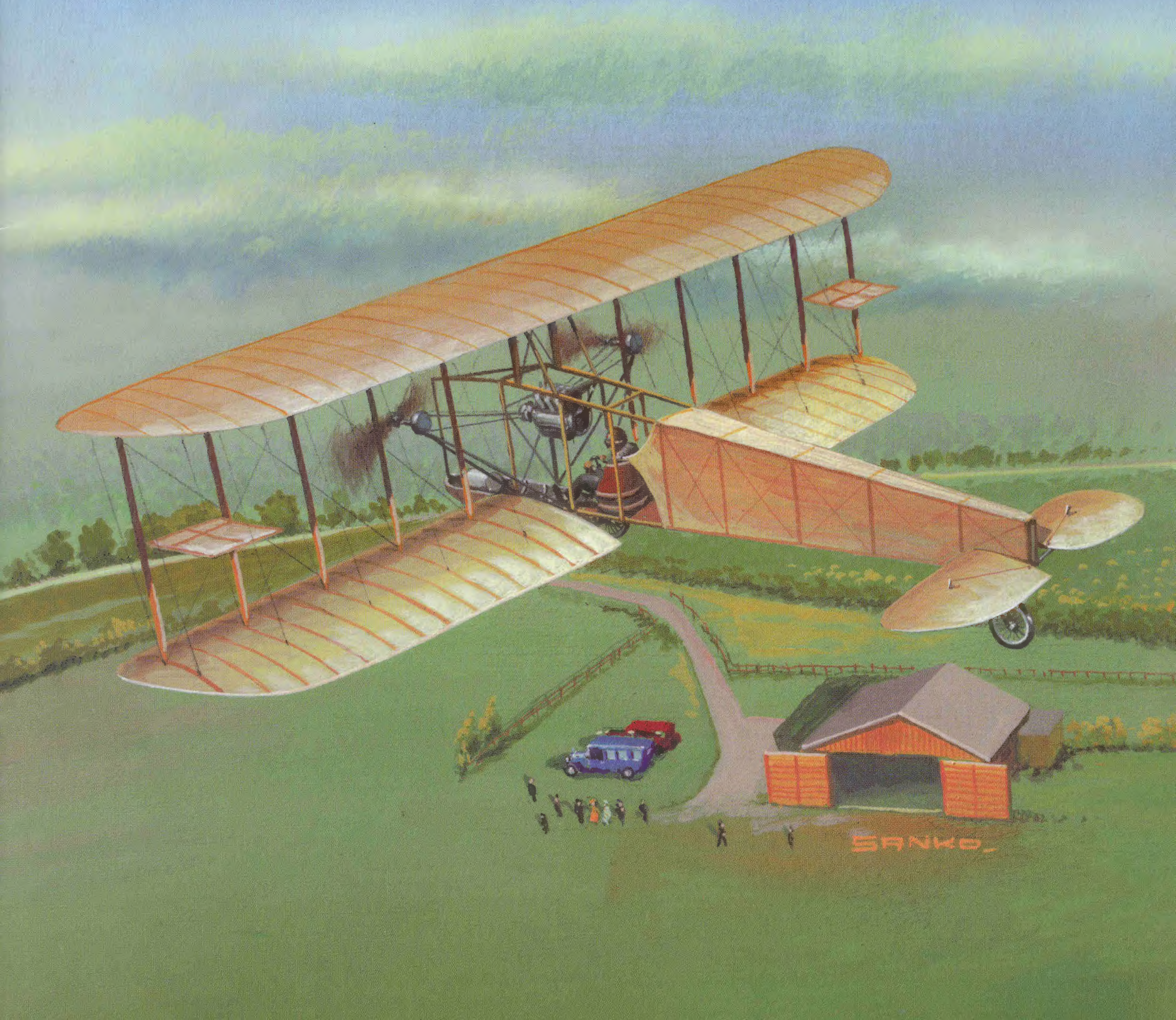
MODELIK

Rok VII (XIV) Nr 13/03 ISSN 1428-3840

Nakład 1200 egz.

Samolot Kozłowskiego z 1910 r.

POLSKI SAMOLOT AMATORSKI Z PIONIERSKIEGO OKRESU LOTNICTWA



Polski samolot pionierski z 1909-10 roku konstrukcji Stefana Kozłowskiego.

W 1909 roku zamieszkały w Warszawie mechanik samochodowy Stefan Kozłowski, pragnąc zbudować własny samolot, wyjechał do Niemiec w celu zdobycia wiedzy lotniczej, co wówczas nie było możliwe w kraju.

Ukończywszy podstawowy kurs pilotażu w Zahlbach-Griesheim, wykonał rysunki konstrukcji własnego pomysłu, korzystając z pomocy zniemczonego Czecha inż. L. Skopika.

Po powrocie namówił trzech warszawskich kupców do sfinansowania budowy samolotu, obiecując im zysk z urządzanych w przyszłości pokazów lotniczych.

Do pracy przystąpił na przełomie lat 1909-1910. We Francji zamówił silnik, śmigła i tkaninę impregnowaną do pokrycia konstrukcji, wałki giętkie do napędu śmigieł, koła, gumę na amortyzatory i inne drobne części. Budowa prowadzana była początkowo w szopie przy składzie drewna Wilczyńskiego na ulicy Czerniakowskiej, a następnie w hangarze na Polu Siekierkowskim przy stacji pomp wodociągu miejskiego.

W końcu kwietnia 1910 roku przeprowadzono pierwsze próby silnika, które wykazały zbyt małą sztywność słupków rozporowych płatów. Z kolei podczas prób kołowania zerwaniu uległ jeden z giętkich wałków napędowych. Ostatecznie konstruktor zdecydował się na zastosowanie transmisji pasowej.

W czerwcu samolot wykonał kilka udanych lotów na niewielkich wysokościach. Próby te ujawniły złe położenie środka ciężkości i konieczność zastosowania usterzenia pionowego.

Samolot miał być wystawiony na Polu Mokotowskim podczas Dni Awiacyjnych w Warszawie, zaczynających się 26 czerwca. Niestety, w przeddzień imprezy samolot uległ uszkodzeniu, wpadając w zagłębienie terenu i uderzając skrzydłem o niewielkie wzniesienie. W wyniku wypadku konstrukcja uległa uszkodzeniu.

Wspólnicy Kozłowskiego, za namową agentów carskiej bezpieki, odmówili dalszego finansowania przedsięwzięcia i sprzedali silnik oraz inne części samolotu dla częściowego pokrycia poniesionych strat. W ten oto sposób pogrzebana została wspaniała inicjatywa twórcza jednego z pionierów polskiego lotnictwa. Stefan Kozłowski zmarł w 1963 roku.

Konstrukcja Kozłowskiego, choć trochę zapomniana, zasługuje na uwagę, ze względu na oryginalność rozwiązań. Nie była wzorowana na żadnym z ówczesnych produkowanych seryjnie samolotów. Konstruktor zastosował w niej wiele własnych pomysłów i choć niektóre z nich w praktyce niezbyt się sprawdziły, świadczą o jego niewątpliwym talencie inżynierskim i szukaniu nowych, lepszych rozwiązań. W bardzo ciekawy sposób rozwiązano np. problem nadania sztywności komorze płatów, stosując tylko jeden rząd słupków rozporowych. Równie ciekawy i niespotykany był system sterowania. Elewony na końcach skrzydeł pełniły funkcję lotek, oraz po wychyleniu o większy kąt hamulców aerodynamicznych, wywołujących powstanie momentu odchylającego umożliwiającego sterowanie kierunkiem lotu. System ten był wczesnym zaczątkiem sterowania za pomocą tzw. interceptorów aerodynamicznych, udoskonalonego w latach trzydziestych przez inżynierów Rogalskiego i Drzewieckiego. Podobny system stosowany jest również w niektórych współczesnych konstrukcjach lotniczych.

OPIS KONSTRUKCJI:

Samolot konstrukcji całkowicie drewnianej, w układzie dwupłata z przeciwbieżnymi śmigłami ciągnącymi.

Kadłub:

kratownicowy, wykrzyżowany drutem stalowym. Tylna część pokryta płótnem. W przedniej części niewielka, płytka gondola, ze zbiornikiem paliwa z przodu i fotelem pilota z tyłu. Sterownica w postaci wolantu o kształcie koła. Łoże silnika umieszczone na podłużnych elementach kratownicy. Stojaki śmigieł przytwierdzone do kratownicy, w okolicach węzłów.

Płaty:

o obrysie niemal prostokątnym (bardzo niewielki skos krawędzi natarcia), trójdźwigarowe, nie dzielone, o końcówkach zaokrąglonych, kryte płótnem. Komora płatów z jednym rzędem jesionowych słupków, przytwierdzonych do dźwigarów za pomocą aluminiowych okuć wyposażonych w uchwyty do drutu. Okucia z uchwytami również na dźwigarach przednim i tylnym. Komora usztywniona odciągami stalowymi w płaszczyznach podłużnej i poprzecznej. Elewony sterujące wykonane jako ramy kryte płótnem, zawieszone pomiędzy parami skrajnych słupków.

Usterzenie:

wyłącznie poziome, płytowe, kryte płótnem, dwudźwigarowe, wzmocnione odciągami z drutu stalowego.

Napęd:

silnik sześciocylindrowy, w układzie „W", włoskiej firmy „Anzani", chłodzony powietrzem o mocy 60 KM przy 1300 obr./min. Śmigła „Chauvier Integrale", dwułopatowe, drewniane, przeciwbieżne, napędzane pasami plecionymi, umieszczone na stojakach po bokach kadłuba, pomiędzy płatami. Średnica śmigieł - 2 m.

Podwozie:

z kółkiem tylnym. Część główna w postaci stelaża z rur stalowych, przytwierdzona do gondoli. Oś amortyzowana sznurem gumowym. Widelec koła tylnego samonastawny, również amortyzowany. Koła szprychowe, dętkowe, firmy „Aviatic".

Dane techniczne:

Rozpiętość	- 10,2 m
Długość	- 7,75 m
Wysokość	- 3 m
Masa własna	- 300 kg
Masa startowa	- 380 kg

Model samolotu Stefana Kozłowskiego opracowano w podziałce 1:33, na podstawie rysunków Z. Grylickiego publikowanych w 1968 roku, autoryzowanych przez konstruktora oraz na podstawie nielicznych zdjęć konstrukcji.

MODELIK 13/03 **Samolot Kozłowskiego**
ISSN 1428-3840 **Wydanie I**
Opracowanie modelu: **Tomasz Kopecki**
Ilustracja na okładce: **Wojciech Sankowski**
Redakcja numeru: **Janusz Oleś**
Druk: **Drukarnia DB - Szczecin**

Wydawca:
Wydawnictwo "MODELIK" - Janusz Oleś
74-100 Gryfino; ul. Szczecińska 10
Korespondencja:
"MODELIK"; 74-100 Gryfino; skr. poczt. 125
tel./faks: (091) 40-45-299 e-mail: biuro@modelik.pl
www.modelik.pl

OPIS BUDOWY MODELU

UWAGI OGÓLNE

Model należy do trudnych w budowie i wymaga od modelarza wiele cierpliwości.

Do realizacji budowy potrzebne nam będą następujące materiały i narzędzia: ostre nożyczki, nóż modelarski, cążki do cięcia i formowania drutu, linijka, klej uniwersalny, klej epoksydowy szybkowiążący (np. Poxipol przeźroczysty), kawałek twardej, przeźroczystej folii, drut stalowy sprężysty o średnicach 0.8 mm i 1 mm, drut stalowy giętki 1 mm (spinacze biurowe), tektura o grubościach 0.5 mm , 0.8 mm i 1 mm, kolorowy tusz lub farbki do retuszu krawędzi.

Budowę rozpoczynamy od szczegółowego zapoznania się z opisem i rysunkami montażowymi. Należy przestrzegać zalecanej kolejności czynności oraz pamiętać o wielokrotnym dopasowywaniu poszczególnych części przed ich przyklejeniem.

OZNACZENIA DODATKOWE

⊂ -zaokrąglić krawędź
-zagiąć i skleić
< -zagiąć
-zrolować i skleić
-zrolować na rdzeniu i skleić
-uformować przekrój czworokątny i skleić
-uformować przekrój czworokątny i skleić na rdzeniu
-zaokrąglić i skleić na rdzeniu
-skleić rewersami
● -oznaczenie powierzchni bocznej zewnętrznej
■ -oznaczenie powierzchni górnej
P; L -część prawa; część lewa
* -nakleić na tekturę o grubości 1 mm
** -nakleić na tekturę o grubości 0,8 mm
*** -nakleić na tekturę o grubości 0,5 mm

INSTRUKCJA BUDOWY

Kadłub:

Montaż rozpoczynamy od wycięcia i uformowania części 2-10 stanowiących elementy boków kratownicy kadłuba. Wszystkie elementy powinny posiadać przekrój prostokątny. Wskazane jest delikatne nacinanie krawędzi nożem podczas formowania. Wszystkie elementy kratownicy sklejamy na rdzeniach z drutu o średnicy 0.8 mm przycinanych według odpowiednich szablonów. Następnie sklejamy fragmenty kratownicy układając poszczególne elementy na wzorniku ułożonym na powierzchni montażowej, który zabezpieczamy uprzednio warstwą folii.

Części kratownicy mocujemy do wzornika za pomocą szpilek (rys.1). Przed wycięciem części 2-10 delikatnie zaznaczamy ołówkiem powierzchnie oznaczone czarnymi kropkami, odpowiadające zewnętrznym bocznym powierzchniom kratownicy. Podczas montażu prawej części kratownicy pamiętamy, że powierzchnie te mają przylegać od wzornika, natomiast w przypadku lewej części powinny być zwrócone ku górze. Używamy kleju epoksydowego.

Części W1-W5 stanowiące elementy szkieletu kadłuba naklejamy na tekturę o grubości 1 mm, a po wyschnięciu wycinamy, najlepiej za pomocą ostrego noża modelarskiego. Następnie części W3, W3a, W3b, W4a, W4b i W4 sklejamy według rys.2, formując z nich tylną część szkieletu.

Wręgi W1 i W2 wklejamy pomiędzy gotowe podzespoły kratownicy kadłuba, wg rys.3. zwracając przy tym uwagę na zachowanie symetrii położenia części. Pamiętamy również o wklejeniu poszczególnych bocznych kratownic po właściwych stronach (strona prawa i lewa nie są zamienne). Wklejamy poprzeczne elementy kratownicy (cz.11-18) wg rys.3, delikatnie doginając boki kratownicy. Części 12-18 są zamienne.

Część 19 przed wycięciem naklejamy na tekturę gr. 1 mm. Części 20 przyklejamy wg rys.4. Kokpit samolotu część 22 sklejamy na styk, powierzchnią zadrukowaną na zewnątrz.

Do wnętrza kokpitu wklejamy części 33-36 wg rys.4. Następnie z części 23L, 23P formujemy podłużnice kokpitu, a z części 24-26 poprzeczki. Wymienione części wklejamy do kokpitu wg rys.4. Następnie w dziobowej części wklejamy przygotowaną cz.19, a w tylnej odpowiednio uformowaną konsolkę cz.21. Do gotowego kokpitu przyklejamy cz.42 okucie belki podwozia.

Poszczególne podzespoły montujemy wg Rys.6. W uformowaną cz.1 wklejamy sklejoną kratownicę II z przodu oraz szkielet I z tyłu. Następnie wklejamy pozostałe podzespoły III-VIII i przyklejamy okucia (cz.47; 57). Zaznaczone na rys.6 olinowanie kadłuba zaleca się wykonać później, po zmontowaniu i przyklejeniu silnika.

Usterzenie:

Samolot posiadał wyłącznie usterzenie poziome, płytowe, dzielone. Połówki usterzenia wykonujemy wg Schematu na rys.7a,7b. Zaokrąglenie krawędzi natarcia części 69 formujemy np. na brzegu stołu. Płaszczyznom górnej i dolnej nadajemy lekkie zaokrąglenie odpowiadające krzywiźnie profilu. Następnie do wewnętrznej powierzchni dolnej płaszczyzny przyklejamy cz.68, zwracając uwagę na dokładne pokrycie się krawędzi spływu. Podklejona tekturą cz.67 przed przyklejeniem powinna również zostać nieznacznie zaokrąglona.

Po sklejeniu połówka usterzenia powinna posiadać wklęsły „ptasi" profil, charakterystyczny dla konstrukcji tamtej epoki. W oznaczonych miejscach należy wywiercić otwory, w które wklejamy stojaki olinowania usztywniającego (cz. 73,74,75). Usterzenie montujemy wg schematu (rys. 7c). Gotowe usterzenie powinno posiadać możliwość wychylania się. Pręt przedni stanowi oś obrotu, a pręt tylny przemieszcza się w obrębie prowadnicy (cz.76).

Podwozie:

Podwozie główne składało się ze stelaża przytwierdzonego do belki nośnej oraz osi z kołami, amortyzowanej sznurami gumowymi. Belkę nośną wykonujemy zgodnie z rys. 8b, 8c. Elementy stelaża podwozia (cz.81-84) wymagają odpowiedniego ukosowania końcówek, które uzyskujemy poprzez stopniowe przycinanie za pomocą noża modelarskiego lub szlifowanie drobnym papierem ściernym. Konstrukcję stelaża ilustrują rysunki 8d-8f.

Oś podwozia sklejamy z cz. 87-90 (rys.9a, zwijając je na rdzeniu wg szablonu 11, na którym zaznaczono położenie części 87 względem rdzenia. Koła wykonane z części 94-98 powinny być ruchome. Będzie to możliwe jeżeli do rdzenia zostaną przyklejone wyłącznie części 97. Konstrukcję koła ilustrują rysunki 9a, 9b. Po zmontowaniu pierwszego koła należy oś wsunąć pod piramidki stelaża (rys. 9c) i dopiero wówczas montować drugie! Gotową oś z kołami opieramy na stelażu i mocujemy nitką imitującą sznur gumowy, wg rys. 9c. Podwozie przednie można przykleić do kadłuba już na tym etapie, korzystniej jest jednak zrobić to na samym końcu, po zmontowaniu komory płatów (rys. 9d).

Podwozie tylne również posiada obrotowe kółko. Szkielet stanowią części 91,92 oklejone na rdzeniach wykonanych wg odpowiednich szablonów. Część 92L przyklejamy dopiero po wsunięciu kółka na oś!

Ostatnim etapem jest doklejenie zastrzałów (cz. 93). Podwozie tylne mocujemy do kadłuba na samym końcu, po sklejeniu komory płatów. Sposób mocowania podwozia tylnego i jego olinowania ilustruje rysunek 13f.

Silnik:

Stanowi jeden z najbardziej pracochłonnych podzespołów modelu. Jego montaż ilustruje rys.10. Zasadniczy korpus stanowią części 101,104,105 oraz 111-113 stanowiącełoże mocujące do kratownicy kadłuba. Cz. 101 i 105 powinny zostać najpierw podklejone tekturą, podobnie jak części

102,103 i 106. Brzegi tych ostatnich oklejamy paskami (cz.109,110). W zaznaczonych miejscach nawiercamy otworki, w które następnie wsuwamy wykonany wg szablonu wał silnika.

Na tylną końcówkę wału nasuwamy cz.108 i przyklejamy ją za pomocą małej porcji kleju epoksydowego. Następnie nasuwamy zrolowaną i sklejoną cz. 114 i montujemy podwójne koło pasowe wg rys. 10c. Po sklejeniu korpusu wał powinien się obracać. Cylindry silnika montujemy z części 123-128 wg rys.10e. Żebra każdego z cylindrów wykonane są ze sklejonych rewersami elementów cienkich, przedzielonych grubszymi przekładkami.

Do gotowych cylindrów przyklejamy za pomocą kleju epoksydowego uformowane z drutu rury wydechowe, nadając ich wylotom niewielkie boczne odchylenie (rys. 10e). Gotowy korpus przyklejamy w oznaczonym miejscu do dolnych powierzchni górnych podłużnic kratownicy kadłuba. Dopiero wówczas przyklejamy cylindry, wg rys.10f. Następnie formujemy i przyklejamy układ dolotowy, którego szczegółowy schemat zawiera rys.10g. Rurki układu powinny zostać wykonane z miękkiego drutu chromowanego grubości ok. 1 mm - najlepiej ze spinaczy biurowych. Na końcu wlotu powietrza przyklejamy filtr (cz. 129-130). Na tym etapie zaleca się wykonać olinowanie kadłuba zaznaczone na rys.6. Wykrzyżowania wykonujemy z modelarskiego drutu stalowego o średnicy 0.3 mm.

Stojaki napędowe:

Składają się z układu rur imitowanych przez zrolowane i oklejone na rdzeniach części 138-141. Zasadniczy stojak złożony z części 138, 139, 141, 142 wykonujemy według wzornika. Następnie montujemy konstrukcję przestrzenną z wykonanego stojaka i części 140, przyklejając ich końce do odpowiednich punktów kratownicy kadłuba (rys.11a). Stojaki znajdują się po obu stronach kadłuba i są symetryczne. Do klejenia stojaków należy używać kleju epoksydowego. Po jego całkowitym stwardnieniu możemy przystąpić do montażu reszty układu napędowego.

Śmigła i koła pasowe sklejamy zgodnie ze schematem (rys.11b), a następnie montujemy na osiach przeprowadzonych przez części 142 (nie wklejonych!). Zarówno w piastach śmigieł, jak i w kołach pasowych wiercimy otworki (nie dotyczy to części 131 i 152. Rurka dystansująca (cz. 136) znajduje się tylko na wale prawego śmiga, w związku z czym długości wałów są różne. Po zakończeniu montażu śmigła wraz z kołami pasowymi powinny się swobodnie obracać.

Pasy transmisyjne wykonujemy z cienkiego sznurka (nie grubszego niż 0.5 mm), według schematu (rys.11c). Uzyskany układ kinematyczny powinien zapewniać przeciwbieżne obroty śmigieł sprzężone za pomocą wału silnika.

Skrzydła:

Wszystkie cztery skrzydła sklejamy w sposób analogiczny jak połówki usterzenia poziomego, zgodnie ze schematem pokazanym na rys.12d.

Do skrzydeł dolnych doklejamy części 154, natomiast skrzydła górne łączymy ze sobą, wklejając w nie łączniki z drutu.

Na łączniki skrzydeł dolnych naklejamy części 155, 156 imitujące dźwigary, pamiętając o odpowiedniej orientacji ich płaszczyzn.

Dolne skrzydła montujemy zgodnie ze schematem (rys.12c) pamiętając, by nie połączyć skrzydeł przed wsunięciem łączników pomiędzy elementy kratownicy kadłuba. Części 155, 156 przyklejamy w oznaczonych miejscach do kratownicy.

Montaż komory płatów rozpoczynamy od przygotowania przyrządów montażowych (rys.12a), które naklejamy na tekturę o grubości co najmniej 1 mm. W dolnych powierzchniach skrzydeł górnych i górnych powierzchniach skrzydeł dolnych, w oznaczonych miejscach nawiercamy otworki o średnicy 0.8 mm (nie na wylot!). Wycięte przyrządy nasuwamy na końcówki skrzydeł, zarówno górnych jak i dolnych w taki sposób, by znajdowały się one pomiędzy punktami przytwierdzenia słupków międzyskrzydłowych.

Następnie przygotowujemy słupki (cz.157-160), sklejając je na odpowiednich rdzeniach (rys. 12b). Końcówki drutów powinny nieznacznie wystawać ze słupków (nie dotyczy to dolnych końców części 157). Słupki wklejamy kolejno pomiędzy zamocowane w przyrządach płaty, zgodnie ze schematem (rys.13i). Do klejenia należy używać kleju epoksydowego. Po wklejeniu słupków raz jeszcze sprawdzamy wzajemne położenie płatów, korygując wszelkie zwichrzenia. Zmontowany układ pozostawiamy do całkowitego stwardnienia kleju.

Elewony:

Pyty elewonów sklejamy według rysunku 13g. W szkielecie pyty znajduje się szczelina umożliwiająca przeprowadzenie osi elewonu, wykonanej z drutu według szablonu. Ponieważ elewon nie jest przyklejony do osi, imitacje zawiasów (części 165) mogą z nią zostać połączone klejem. Gotowy elewon wklejamy pomiędzy zewnętrzne słupki skrzydeł, przyklejając zawiasy do zaznaczonych białych pól. Elewony są częściami ruchomymi i powinny mieć możliwość zmiany kąta nachylenia.

Olinowanie:

Struktura nośna samolotu Kozłowskiego, podobnie jak wszystkie ówczesne konstrukcje, usztywniona była za pomocą odciągów z drutu stalowego. Do wykonania olinowania modelu najlepiej nadaje się sprężysty drut stalowy o średnicy 0.3 mm.

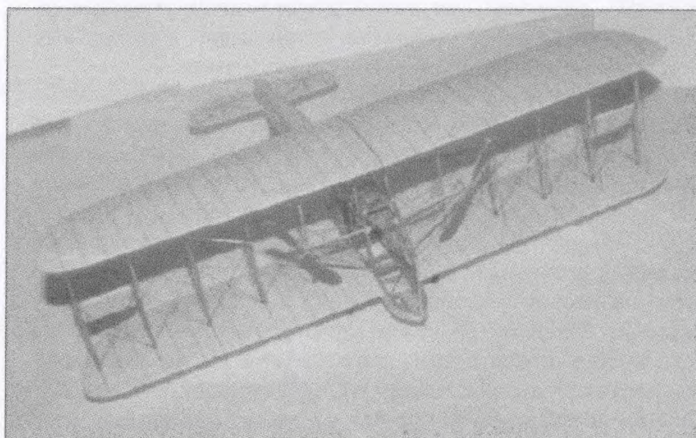
Olinowanie kadłuba wykonane zostało przed montażem komory płatów. Najbardziej skomplikowane i pracochłonne jest olinowanie skrzydeł. Pełny schemat olinowania przedstawiono na rysunkach 13a-13h. Część olinowania zaznaczona na rysunku 13c linią przerywaną przebiega za linią słupków. Końcówki drutów przyklejamy do ich nasad. Poszczególne odcinki drutu należy przycinać z lekkim naddatkiem, a potem precyzyjnie dopasowywać, metodą kolejnych przybliżeń. Druty przyklejamy za pomocą kleju epoksydowego. Gotowe olinowanie nadaje konstrukcji modelu znaczną sztywność i zwiększa jego odporność na uszkodzenia.

Po zakończeniu montażu olinowania skrzydeł, do kadłuba mocujemy podwozie tylne oraz (o ile nie zrobiliśmy tego wcześniej) podwozie główne. Po wklejeniu w odpowiedni otwór końcówki goleni podwozia tylnego, wykonujemy dwa odciągi pokazane na rys.13f.

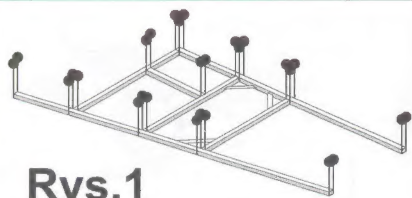
Ostatnim elementem modelu jest olinowanie usterzenia, składające się z czterech odciągów górnych i czterech dolnych na każdej połówce usterzenia (rys.13b, 13f).

Gotowy model można poddać retuszowi za pomocą pisaków lub farb.

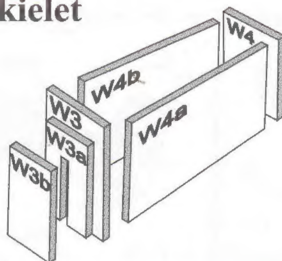
Życzymy miłej zabawy i satysfakcji z osiągniętych efektów.



Powyżej: model samolotu Kozłowskiego wykonany przez autora niniejszego opracowania.

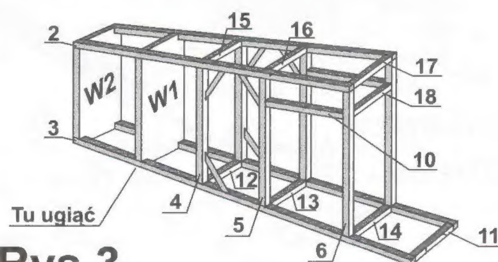


I - szkielet



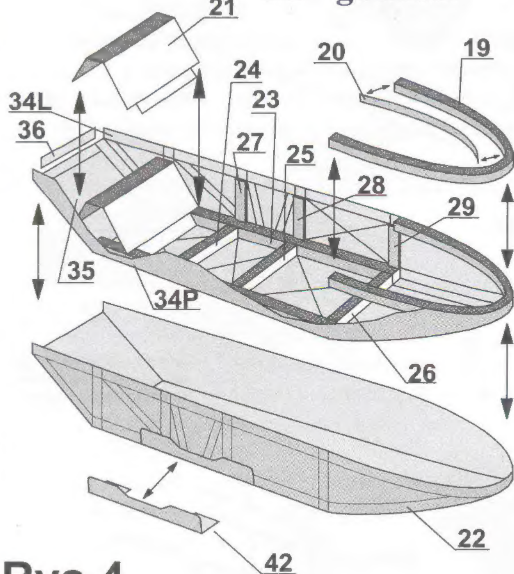
Rys.2

II - kratownica kadłuba



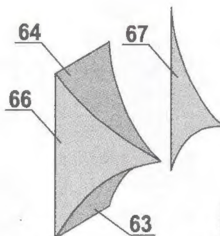
Rys.3

III - gondola



Rys.4

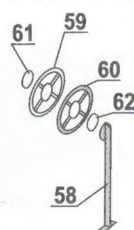
IV - pokrycie-przód

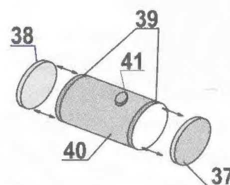


V - belka dziobowa

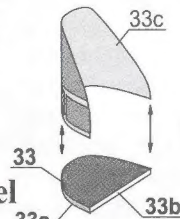


VI - wolant



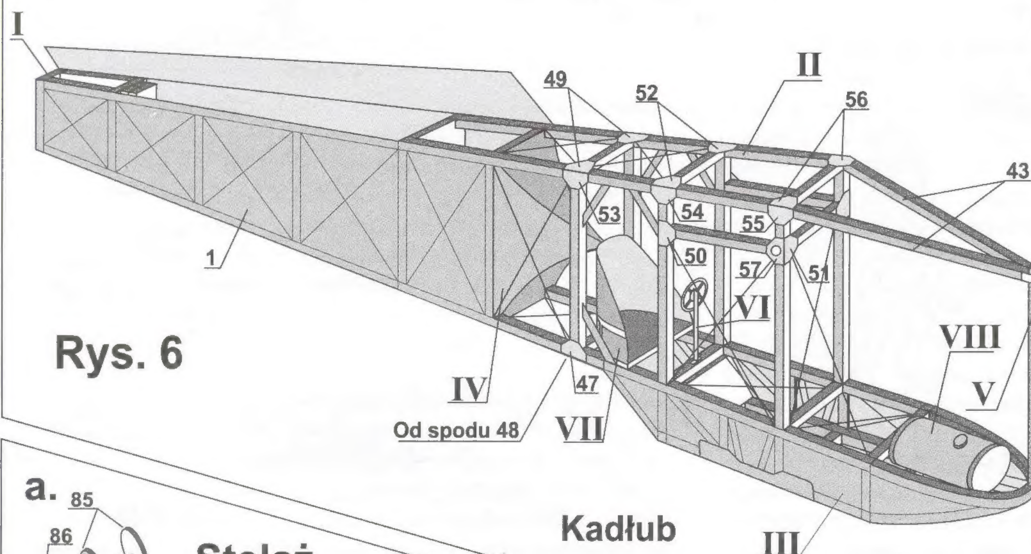


VIII - zbiornik



VII - fotel

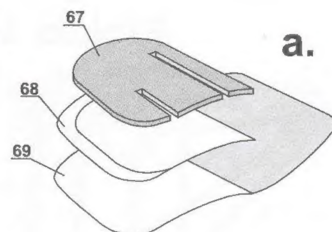
Rys.5

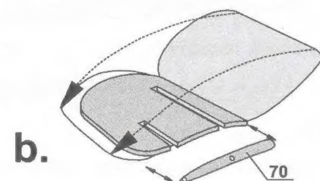


Rys. 6

Kadłub

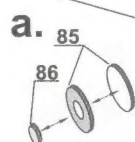
Usterzenie

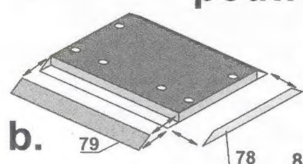


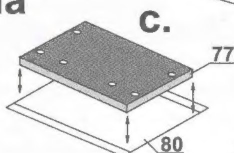


Dopasować krawędzie spływu

Stelaż podwozia

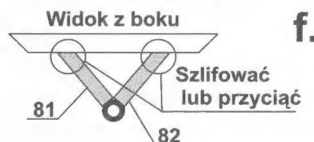




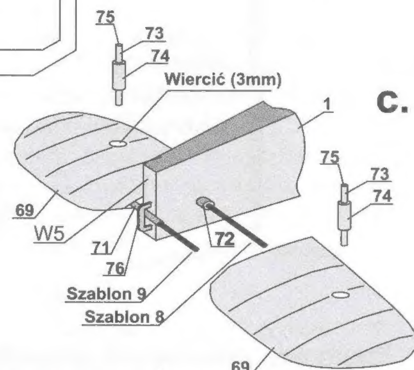




e.
85
84
Szlifować lub przyciąć
85
86
81
82
83



Rys. 8



Rys. 7

Podwozie główne

a. 96 97 98 88 90 89 95 87 Zaokrąglić 95 94

b. 87 90 89 Szablon 11 88 90 95 97 96 94 94 96 97 95 98

e. 91 92L Szablon 12 Szablon 13 92P

Rys. 9

Drugie koło zmontować po wsunięciu osi pod stelaż

c. Nitka przód

d.

Podwozie tylne

f. 100 99

g. 93 91 92

c. 104 101 111 114 Szablon 14 113 111 110 103 102 109

b. 113

a. 112 111

116 117 115 118 119 115 120 121

128 126 127 125 125 127 125 127 125 127 124 123 123 127

e. 121 122 Szablon 15

d. 106 107 108 110 105

f. Układ rurek wg schematu 2 17 10 6 5

Cylindry przyklejać po zamocowaniu korpusu na kratownicy kadłuba

g. Szablon 16 Szablon 16 Szablon 17 Szablon 18 Szablon 16 129 130

Schemat układu rurek dolotowych

Rys. 10

Stojaki śmigieł

a. 140 138 139

Stojak śmigła wykonać według wzornika

b. 136 (tylko prawa strona) 135 Szablon 29 (28) 142 141 134 133 132 131 151 150 140 138 139 152 148 147 146 145 144 143 149

c. Schemat transmisji pasowej

tylny rowek | przedni rowek | nitka lub sznurek | Prawe śmigło | Silnik | Lewe śmigło

Rys. 11

Skrzydła

a. Schemat montażu skrzydeł

Przyrządy nasunąć na skrzydła a następnie wklejać słupki

b. Szablon 26(24,24,25) 157(158,159,160)

c.

d. 153(155) 166(168) 167(169)

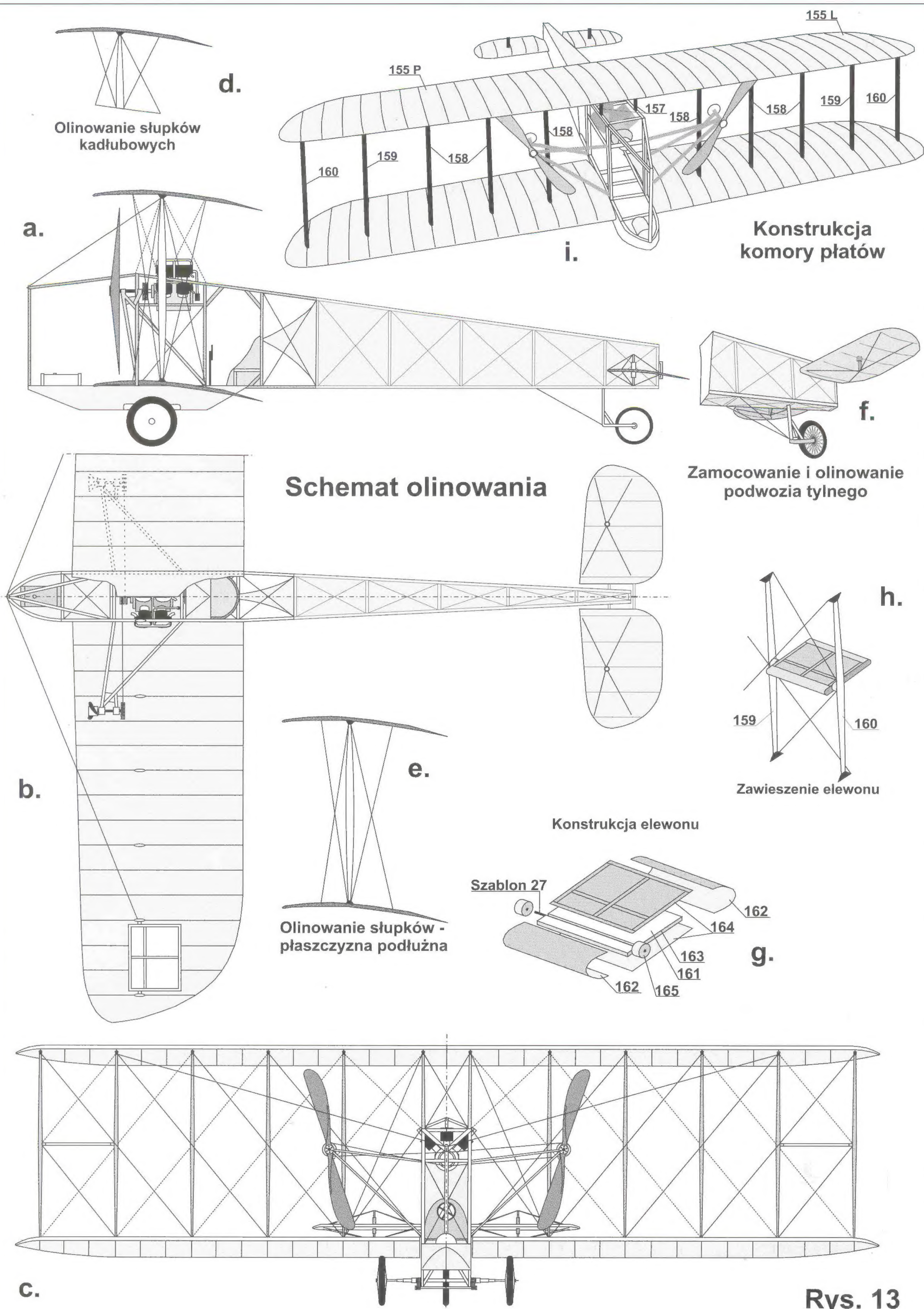
155 (tylko dolne skrzydła)

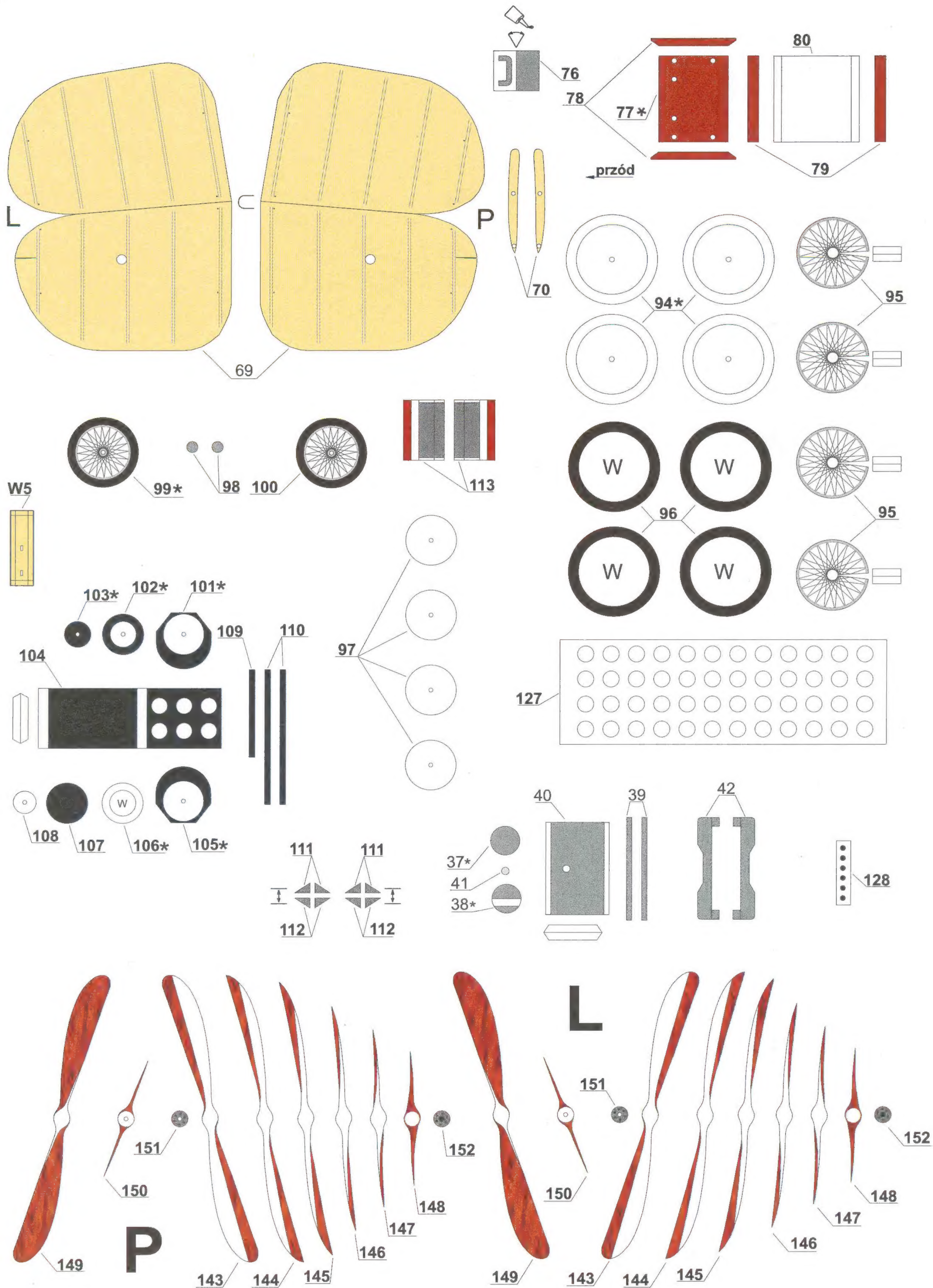
154 (dolne skrzydla)

156 (tylko dolne skrzydła)

Szablon 23 (23a dla skrzydeł górnych)

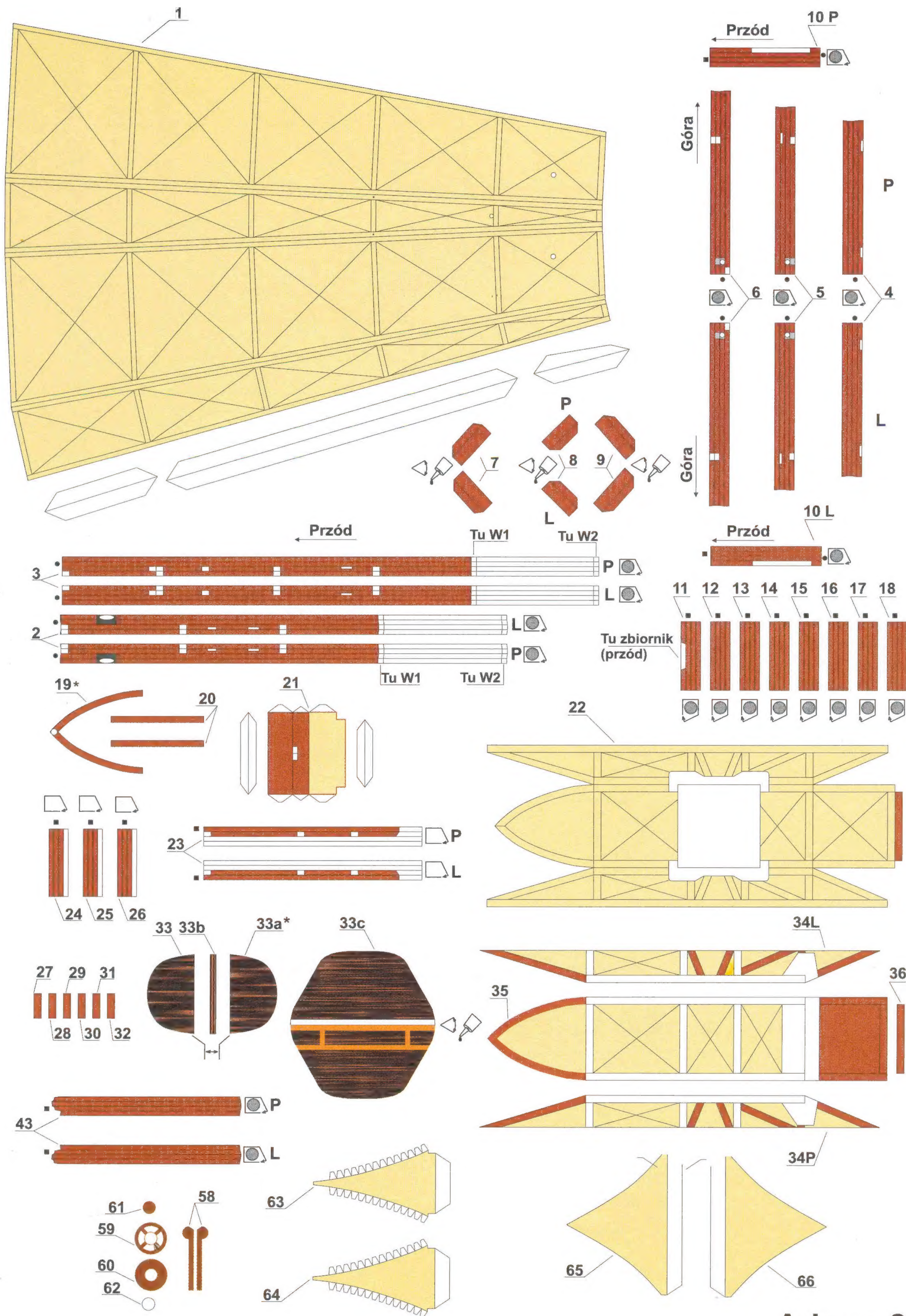
Rys. 12


d.
Olinowanie słupków kadłubowych
155 L
155 P
157
158
159
160
i.
Konstrukcja komory płatów
a.
f.
Zamocowanie i olinowanie podwozia tylnego
Schemat olinowania
h.
b.
e.
Zawieszenie elewonu
Konstrukcja elewonu
Szablon 27
161
162
163
164
165
g.
Olinowanie słupków - płaszczyzna podłużna
c.
Rys. 13

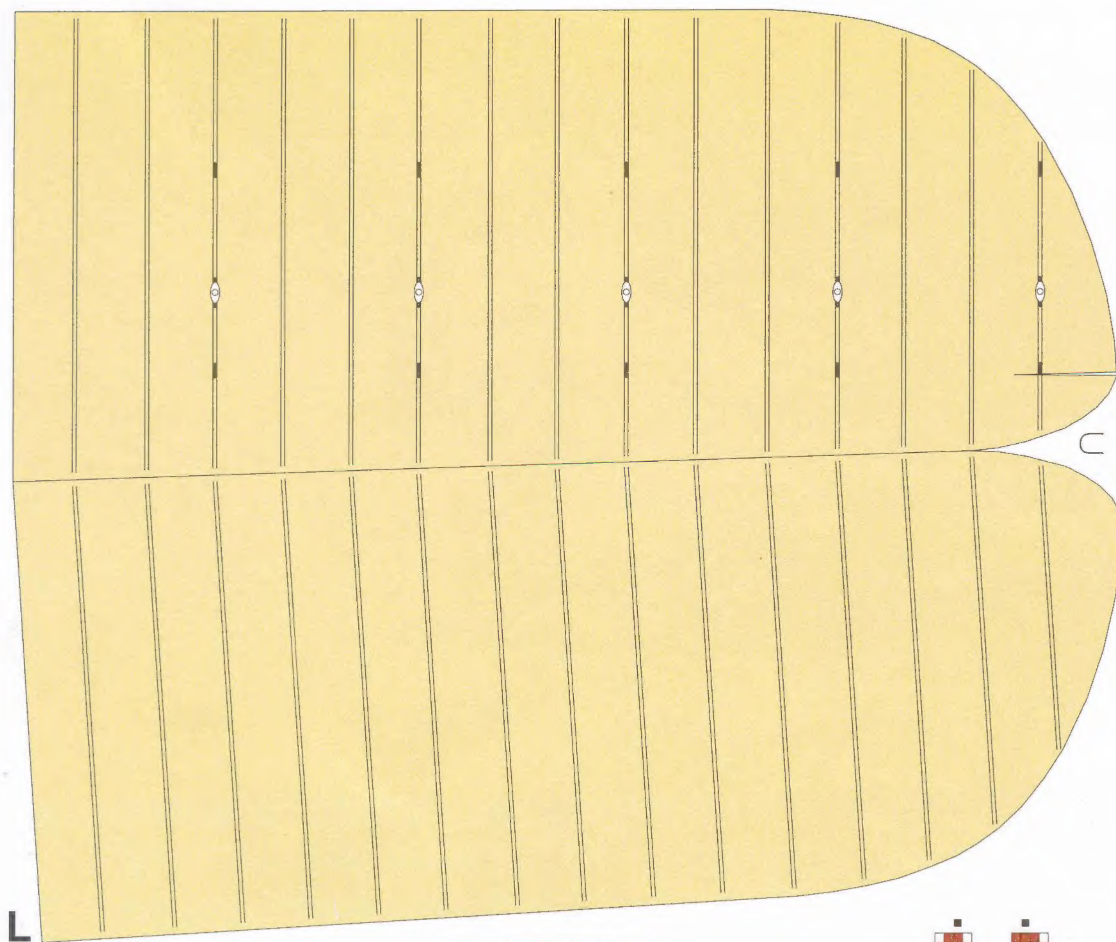


76
78
77 *
80
79
przód
L
P
70
69
94*
95
99*
98
100
113
W5
96
W
103*
102*
101*
109
110
97
104
127
108
107
106*
105*
40
39
42
37*
41
38*
128
111
112
L
151
152
150
148
147
146
149
143
144
145
P

Arkusz 1


1
Przód
10 P
Góra
P
6
5
4
L
Góra
P
7
8
9
L
Przód
10 L
Tu W1
Tu W2
3
P
L
2
L
P
Tu W1
Tu W2
11
12
13
14
15
16
17
18
Tu zbiornik
(przód)
19*
20
21
22
23
P
L
24
25
26
33
33b
33a*
33c
34L
36
35
27
29
31
28
30
32
43
P
L
34P
61
58
59
60
62
63
64
65
66
Arkusz 2

L



153

P

L

154

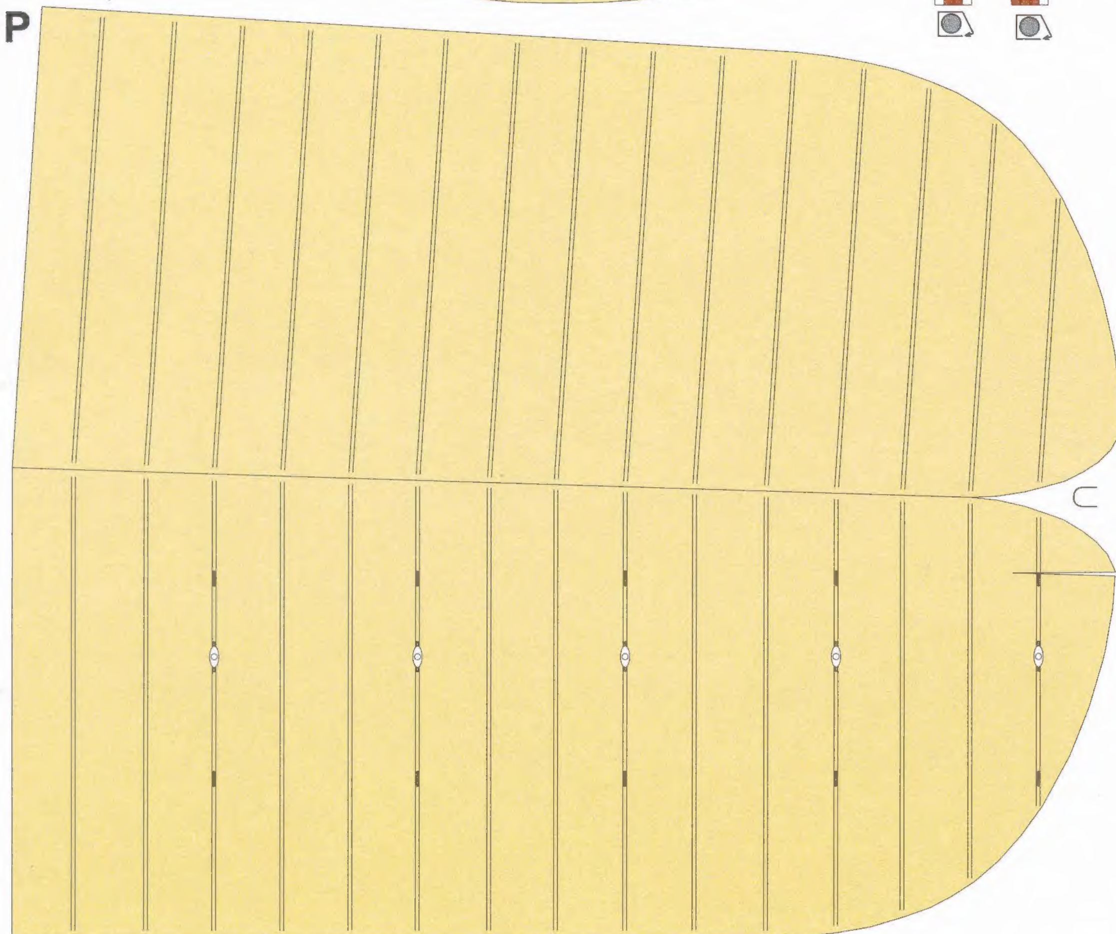
155

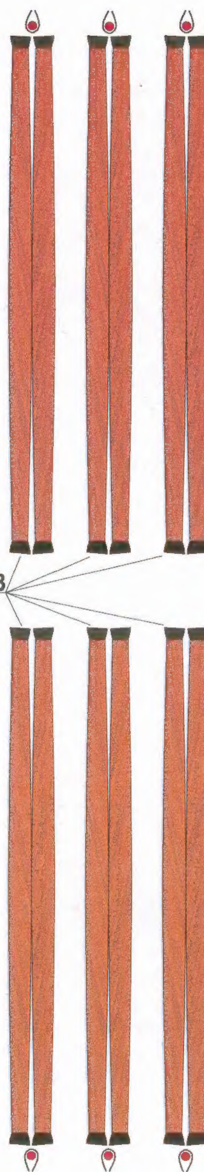


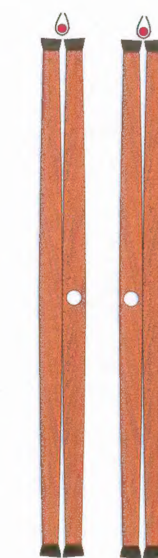


156

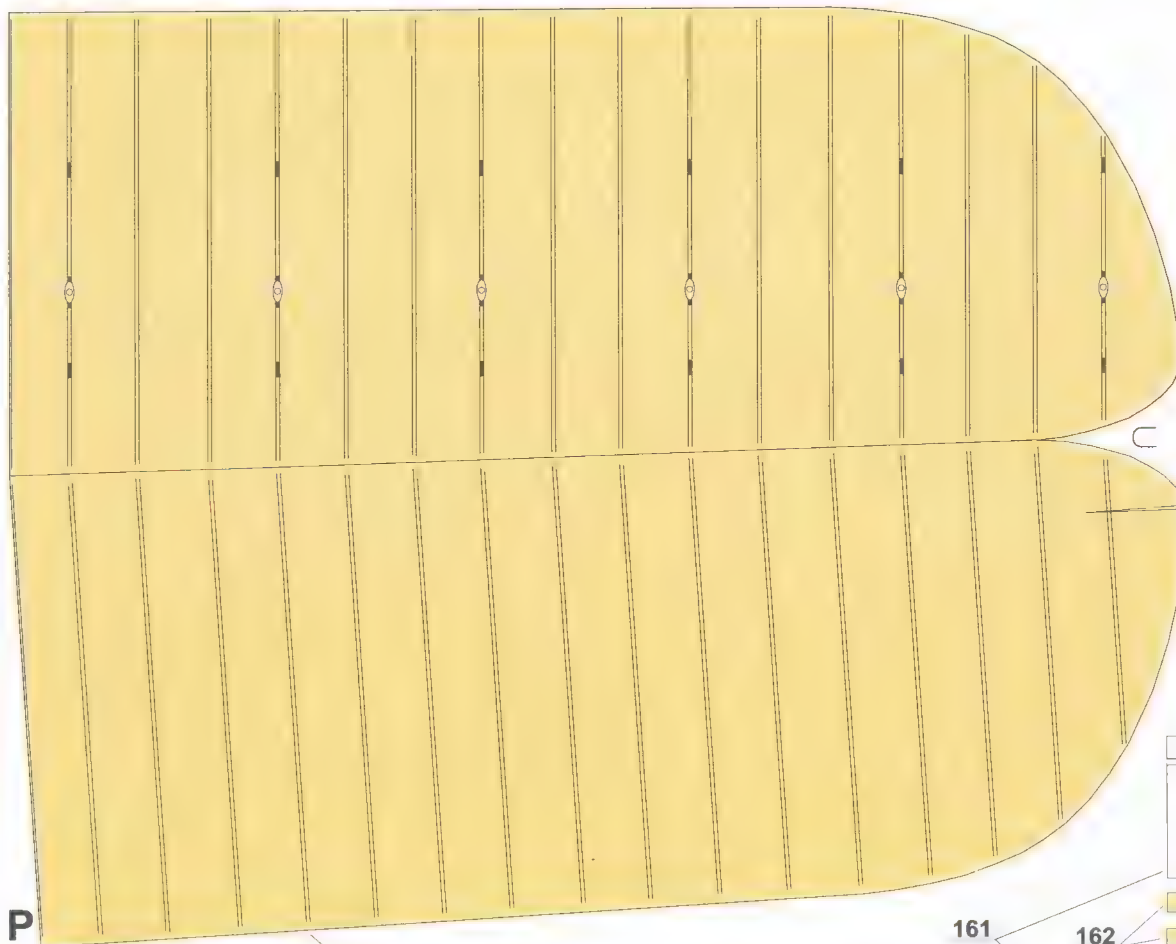
P



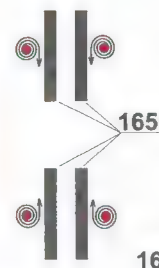


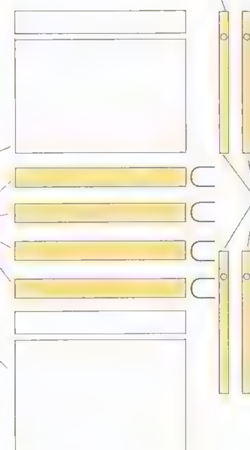


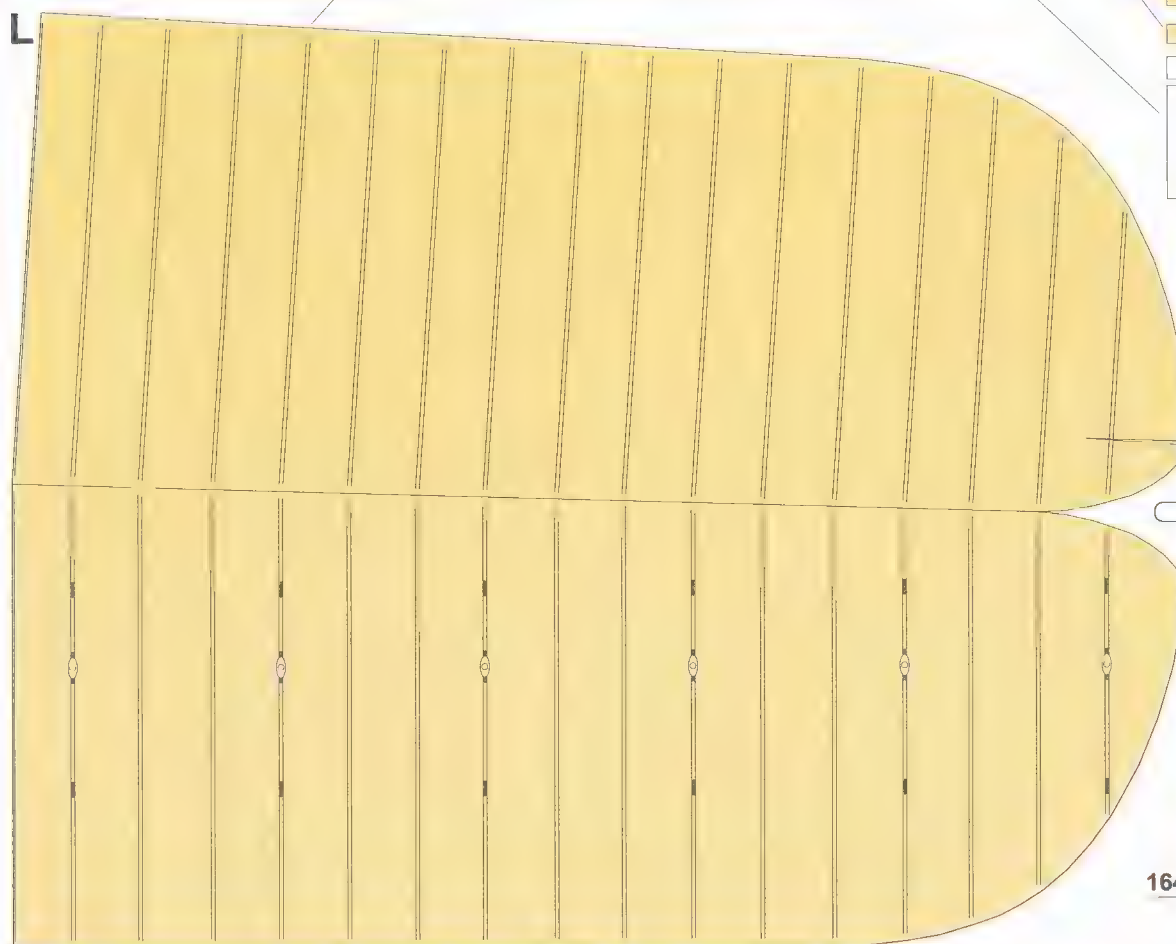
Arkusz 3

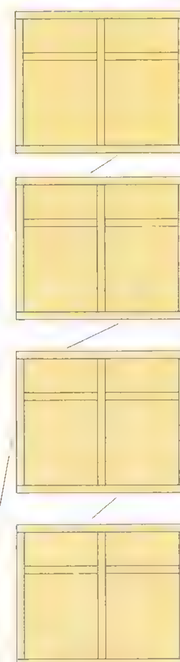


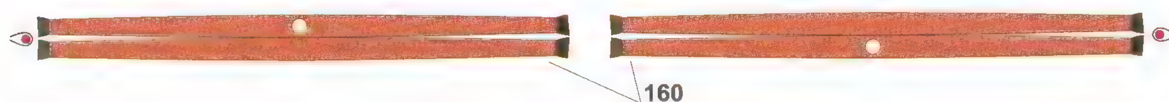




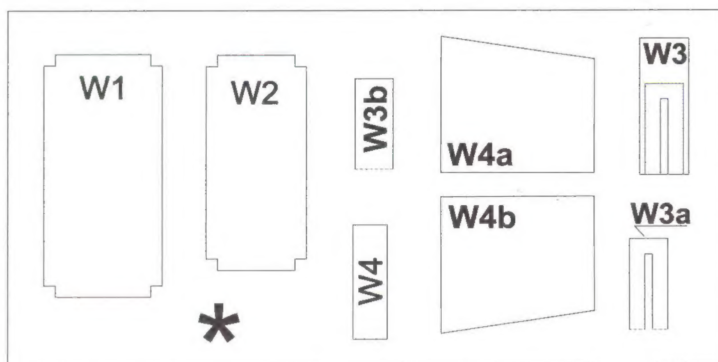


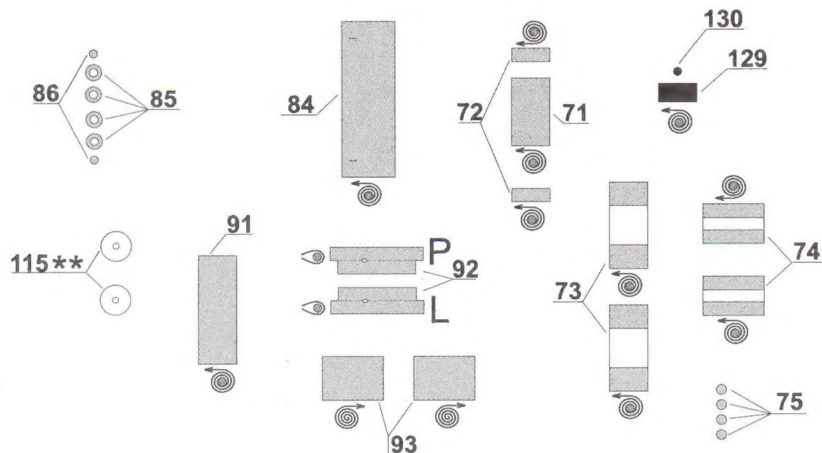




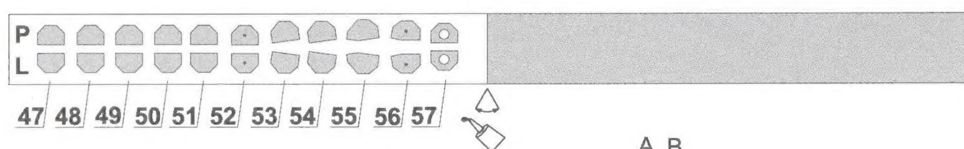


Arkusz 4


W1
W2
W3b
W4a
W3
W4b
W3a
W4
*

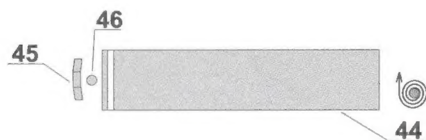

86
85
84
72
71
130
129
115**
91
P
92
L
73
74
93
75

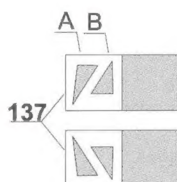

142
140
141
138
139
142

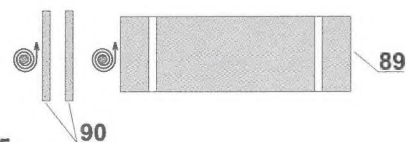

P
L
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57

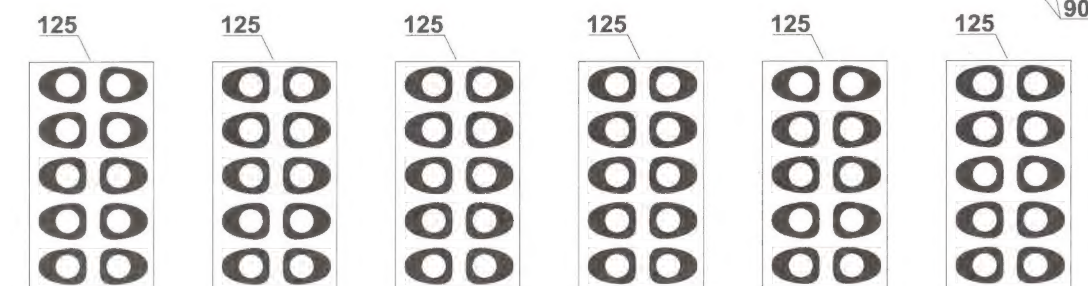

87


88

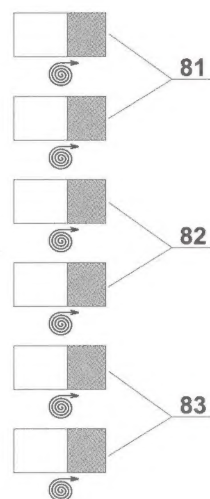

46
45
44

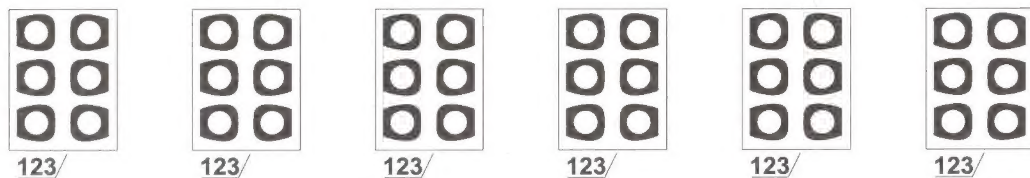

A B
137

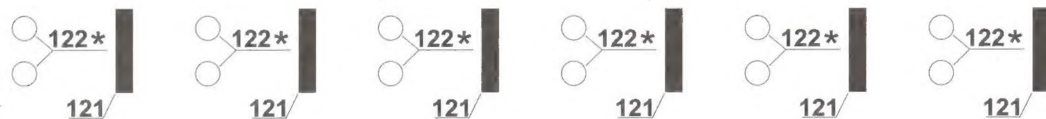

89
90


125
125
125
125
125
125

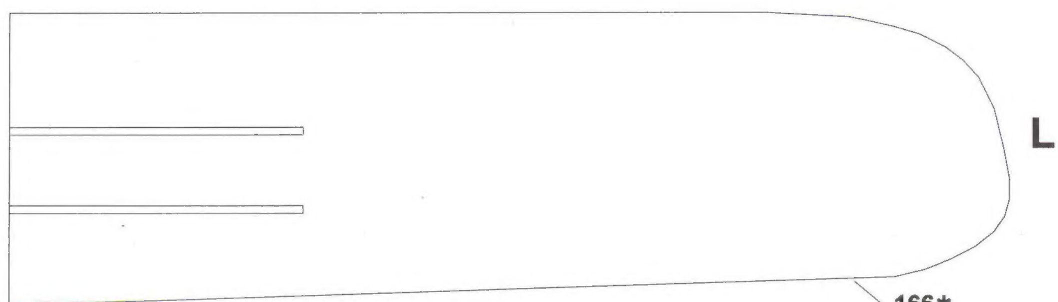

126
124
126
124
126
124
126
124
126
124
126
124

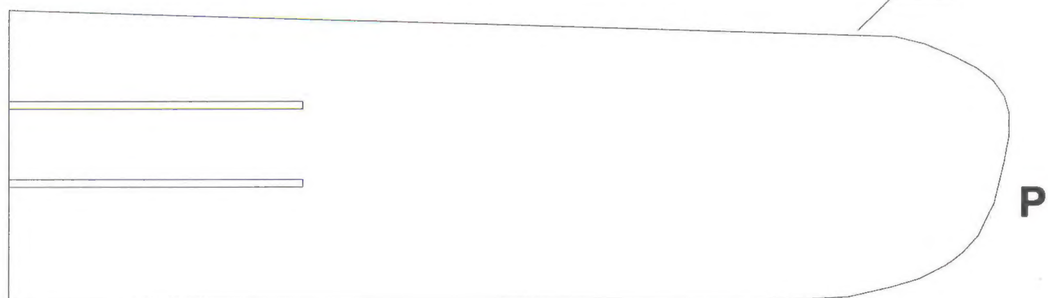

81
82
83

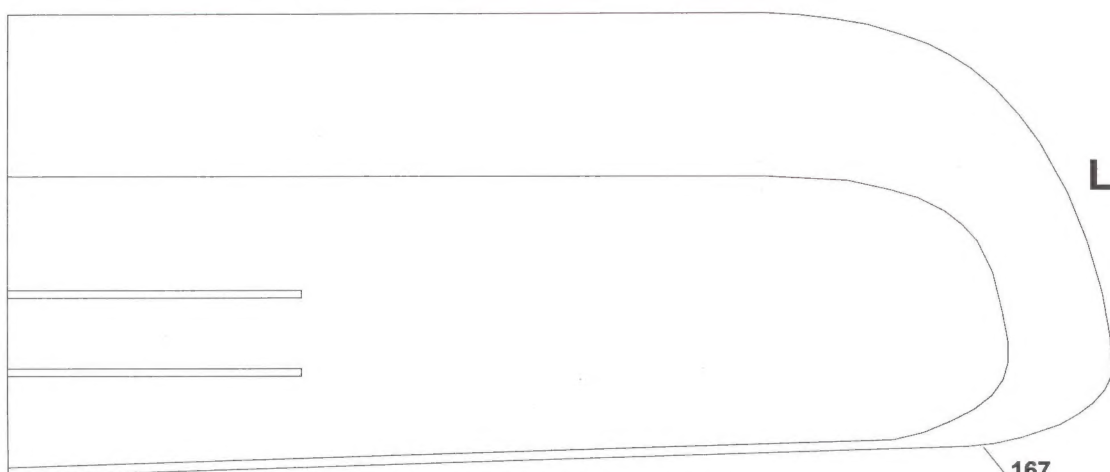

123
123
123
123
123
123

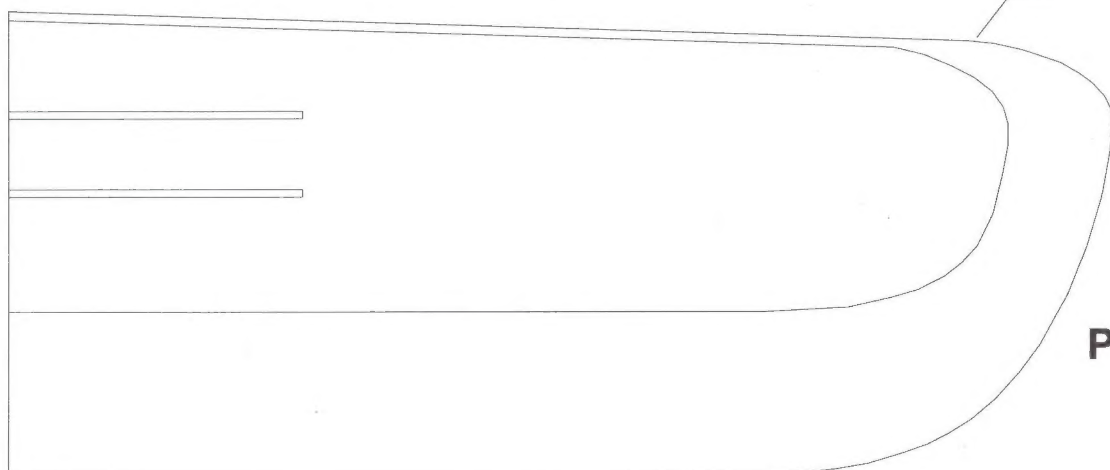

122*
121
122*
121
122*
121
122*
121
122*
121
122*
121

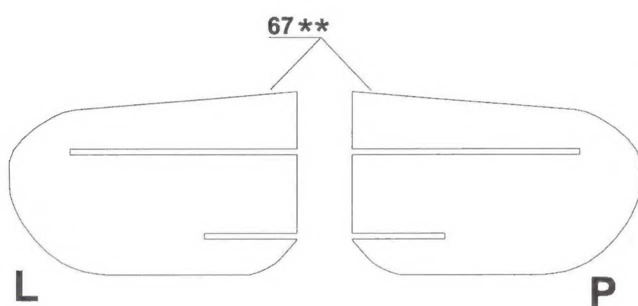
Arkusz 5

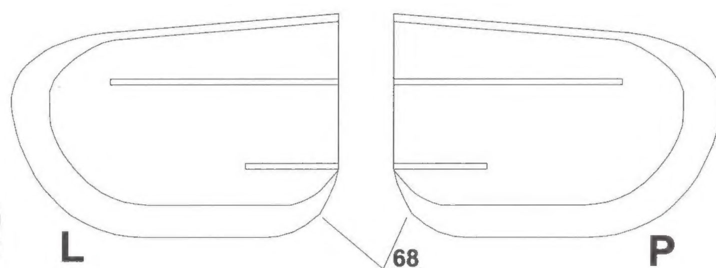




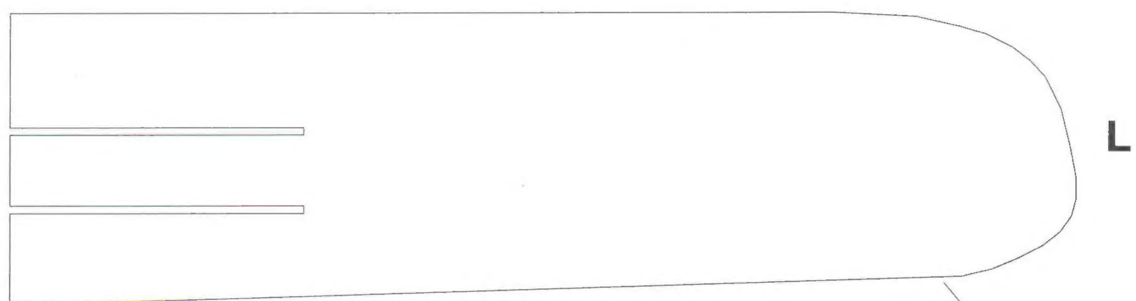


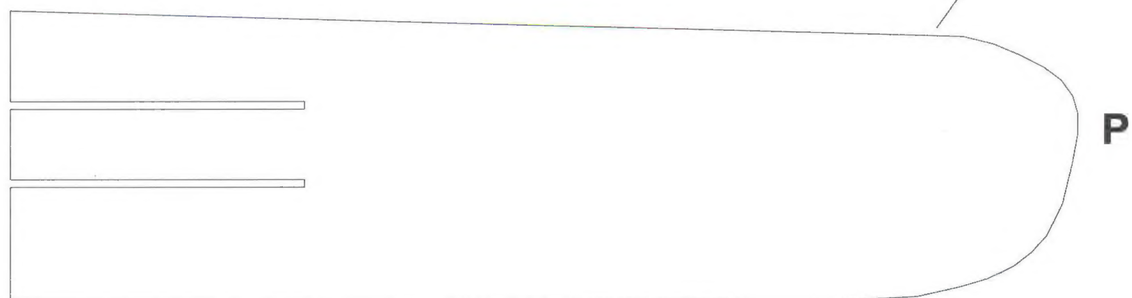


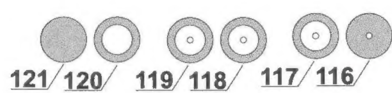




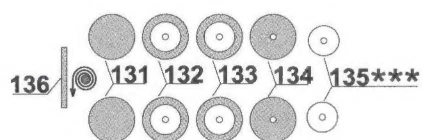
Arkusz 6


L
168*

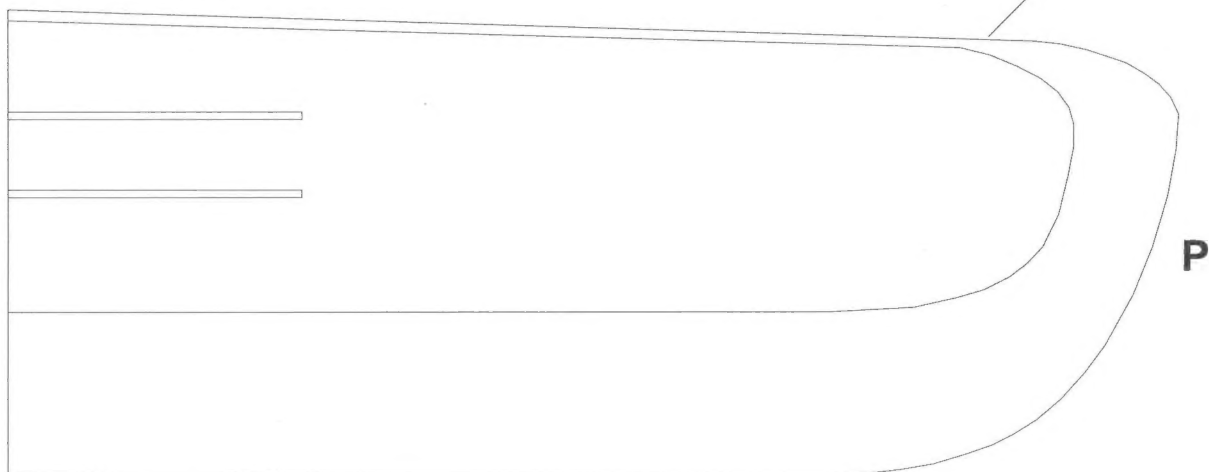

P

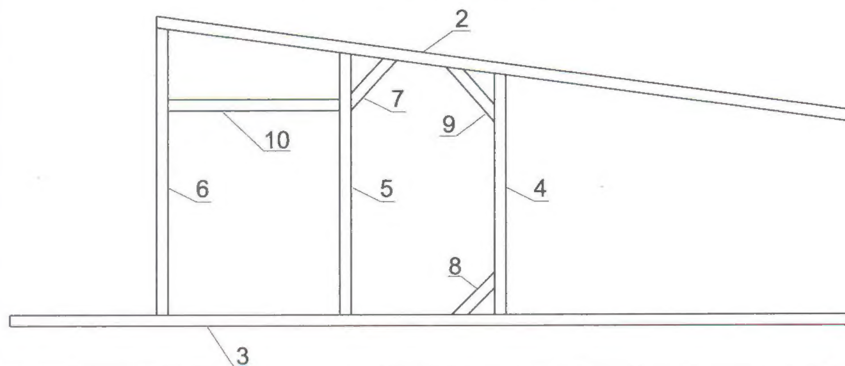

121
120
119
118
117
116

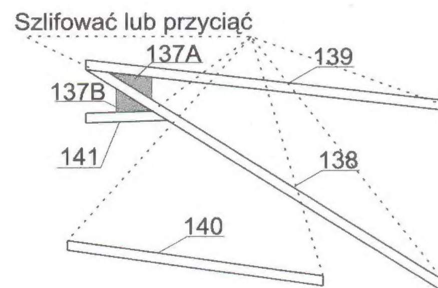

114


136
131
132
133
134
135***


L
169


P





Szablon 1 (cz.3 - dolna podłużnica kadłuba)

Szablon 2 (cz.2 - górna podłużnica kadłuba)

Szablon 2 (cz.4)

Szablon 3 (cz.5)

Szablon 4 (cz.6)

Szablon 5 (cz.10)

Szablon 6 (cz.11-18)

Szablon 7 (cz.44 - belka dziobowa)

Szablon 7a (cz.43 - podłużnica dziobowa)

Szablon 11 (cz.87 - oś podwozia)

Szkielet podwozia tylnego:



Szablon 8 (przedni dźwigar usterzenia)

Szablon 9 (tylny dźwigar usterzenia)

Szablon 10 (cz.72 - wspornik usterzenia)

Elementy silnika:

Szablon 14(wał silnika)

Szablon 15 (rura wydechowa) - 6 szt.

Szablon 16 (rura rozdzielacza) - 3 szt.

Szablon 17 (łącznik rozdzielacza) - 2 szt.

Szablon 18 (wlot powietrza) - 1 szt.

Drut giętki 1mm chrom.

Szablon 19 (cz. 138 - rura długa stojaka śmigła)

Szablon 20 (cz. 139 - rura średnia stojaka śmigła)

Szablon 21 (cz. 140 - rura krótka stojaka śmigła)

Szablon 22 (cz. 141 - rurka stojaka śmigła)

Drut sprężysty 1mm

Szablon 23 (cz.155,156 - łącznik dolnych skrzydeł)

Szablon 23a (łącznik górnych skrzydeł)

Szablon 24 (cz.158,159 - słupek rozporowy zwykły)

Szablon 25 (cz.160 - słupek rozporowy końcowy)

Szablon 26 (cz.157 - słupek rozporowy krótki)

Szablon 27 (oś elewonu)

Szablon 28 (oś śmigła lewego)

Szablon 29 (oś śmigła prawego)

Uwaga! Wszystkie elementy oprócz zaznaczonych ramkami wykonujemy z drutu sprężystego 0.8mm

